



TUGAS AKHIR - RF141501

**ANALISIS DAERAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR
BERDASARKAN ZONA *WATER CONTENT* DI DESA OLAK
ALEN KECAMATAN SELOREJO, BLITAR**

MAULIDAH AISYAH
NRP - 3713 100 049

Dosen Pembimbing:
Dr. Widya Utama, DEA
Wien Lestari, ST, MT

DEPARTEMEN TEKNIK GEOFISIKA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Surabaya
2017



TUGAS AKHIR - RF141501

**ANALISIS DAERAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR
BERDASARKAN ZONA *WATER CONTENT* DI DESA OLAK
ALEN KECAMATAN SELOREJO, BLITAR**

MAULIDAH AISYAH

NRP - 3713 100 049

Dosen Pembimbing

Dr. Widya Utama, DEA
Wien Lestari, ST, MT

DEPARTEMEN TEKNIK GEOFISIKA
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN



UNDERGRADUATE THESIS - RF141501

**ANALYSIS OF LANDSLIDE AREA BASED ON WATER
CONTENT ZONE IN OLAK ALEN, SELOREJO DISTRICT,
BLITAR**

MAULIDAH AISYAH

SIN - 3713 100 049

Advisors

Dr. Widya Utama, DEA
Wien Lestari, ST, MT

DEPARTEMEN TEKNIK GEOFISIKA
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

**ANALISIS DAERAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR
BERDASARKAN ZONA WATER CONTENT DI DESA OLAK ALEN
KECAMATAN SELOREJO, BLITAR**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana
Teknik pada Departemen Teknik Geofisika
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya, 21 Juli 2017

Menyetujui:

Dosen Pembimbing 1,

Dosen Pembimbing 2,

Dr. Widya Utama, DEA
NIP. 1961102 419830 3100

Wien Lestari, ST, MT
NIP. 1981100 220121 2200



Mengetahui:
Kepala Laboratorium Eksplorasi
Departemen Teknik Geofisika
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Dr. Ayi Syaeful Bahri, S.Si, MT
NIP. 1969090 619970 2100

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul “ANALISIS DAERAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR BERDASARKAN ZONA *WATER CONTENT* DI DESA OLAK ALEN KECAMATAN SELOREJO, BLITAR” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 21 Juli 2017

Maulidah Aisyah
NRP 3713100049

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

**ANALISIS DAERAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR
BERDASARKAN ZONA *WATER CONTENT* DI DESA OLAK ALEN
KECAMATAN SELOREJO, BLITAR**

Nama Mahasiswa : Maulidah Aisyah
NRP : 3713 100 049
Departemen : Teknik Geofisika ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Widya Utama, DEA
Wien Lestari, ST, MT

ABSTRAK

Salah satu penyebab terjadinya tanah longsor yaitu adanya zona *water content* atau zona tersaturasi air dimana terdapat kondisi terakumulasinya air pada suatu lapisan tanah yang sukar meloloskan air. Kondisi tersebut dapat diketahui dengan metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi *Wenner-Schlumberger* karena dapat menerjemahkan kondisi bawah permukaan secara horizontal maupun lateral dengan baik berdasarkan nilai resistivitas. Nilai zona *water content* yang terlihat yaitu antara 4,39 – 9,29 Ωm . Berdasarkan peta rawan bencana yang telah dibuat, faktor penyebab terjadinya tanah longsor adalah curah hujan, tutupan lahan, dan kelerengan. Hasil pemetaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa Kecamatan Selorejo merupakan salah satu daerah yang kerawanan longsornya bernilai sedang, yakni diantara 24,03.

Kata kunci: Tanah longsor, zona *water content*, geolistrik.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

ANALYSIS OF LANDSLIDE AREA BASED ON WATER CONTENT ZONE IN OLAK ALEN SELOREJO DISTRICT, BLITAR

Name of Student : Maulidah Aisyah
Student ID Number : 3713 100 049
Department : Geophysical Engineering ITS
Advisor Lecture : Dr. Widya Utama, DEA
Wien Lestari, ST, MT

ABSTRACT

One of the causes of landslides is water saturated zone where there is a condition of accumulation of water that trapped in impermeable soil. This can be known by using the resistivity method with the Wenner-Schlumberger configuration that can figure the subsurface condition both horizontally and laterally well base on resistivity parameter. The saturated water zone values are seen between 4.39 - 9.29 Ω m. Another causes from landslide is also seen in the maps that writer have been made such as rainfall, land cover, and slopes. The map that has been done shows that Selorejo District is one of the areas that have moderate vulnerability, is around 24.03

Keyword: landslide, resistivity, saturated water zone.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat-Nya laporan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS DAERAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR BERDASARKAN ZONA *WATER CONTENT* DI DESA OLAK ALEN KECAMATAN SELOREJO, BLITAR” ini dapat terselesaikan.

Pelaksanaan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat terlaksanakan dengan baik, tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak, Ibu, Rizqy, Ina, dan Mas Ilham berkat dukungan moril maupun materi selama penulis menjalani tugas akhir ini.
2. Dr. Widya Utama, DEA dan Ibu Wien Lestari ST, MT selaku pembimbing di perguruan tinggi yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
3. Tim Crackers (Farida, Arin, Andriyan, dan Mella) atas kerjasama dan dukungannya sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Nindy, Dara, Ibor, Tama, Wawan, Yayak, Paul, Pegri, Dwi, dan Faisal atas dukungan dan semangatnya selama 4 tahun belajar bersama di Departemen Teknik Geofisika ITS.
5. Seluruh dosen dan staf Departemen Teknik Geofisika ITS yang telah banyak memberikan ilmu dan membantu secara administrasi selama penulis melakukan studi di Departemen Teknik Geofisika ITS.
6. Seluruh teman-teman Teknik Geofisika ITS angkatan 2013 atas semangat dan dukungannya.
7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan dan hasil tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi penulis pribadi maupun bagi pembaca.

Surabaya, 21 Juli 2017

Maulidah Aisyah

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah	1
1.4. Tujuan Penelitian	1
1.5. Manfaat Penelitian	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
1.1. Geologi Regional	3
1.2. Tanah Longsor dan Jenis Tanah Longsor.....	4
1.3. Klasifikasi Tingkat Bahaya Longsor.....	6
1.4. Kumulatif Pembobotan Parameter	8
1.5. Sistem Informasi Geografis.....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1. Lokasi Penelitian.....	11
3.2. Peralatan dan Data.....	11
3.2.1. Peralatan	11
3.2.2. Data	12
3.3. Metodologi Penelitian	12
3.3.1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.3.2. Tahapan Pengolahan Data	15

3.3.2.1	Clipping Peta Kabupaten	16
3.3.2.2	Clipping Peta Kecamatan	18
3.3.2.3	Data Curah Hujan	19
3.3.2.4	Pengolahan Data DEM (Digital Elevation Model)	20
3.3.2.5	Pengolahan Data Kelerengan.....	21
HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN		22
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Hasil dan Pembahasan Peta Rawan Bencana Tanah Longsor	23
4.1.1	Peta Curah Hujan	23
4.1.2	Peta Kelerengan	24
4.1.3	Peta Tutupan Lahan	25
4.1.4	Peta Rawan Bencana Tanah Longsor.....	26
4.2	Hasil dan Pembahasan Data Resistivitas.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Geologi Daerah Penelitian (Sjarifudin dan Hamid, 1992)	3
Gambar 2. 2 Runtuhan	4
Gambar 2. 3 Robohan	5
Gambar 2. 4 Longsor	5
Gambar 2. 5 Pencaran Lateral	6
Gambar 2. 6 Aliran Lumpur.	6
 Gambar 3. 1 Lokasi pengukuran dilakukan 4 line pada daerah sekitar longsor.	 11
Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan Penelitian	12
Gambar 3. 3 Diagram Alir Tahapan Pengolahan Data	16
Gambar 3. 4 Hasil Input Peta Kabupaten di Indonesia	17
Gambar 3. 5 Hasil Select Kabupaten Blitar pada Atribut	17
Gambar 3. 6 Hasil Clip Peta Kabupaten Blitar	18
Gambar 3. 7 Hasil Clip Peta Kecamatan	19
Gambar 3. 8 Hasil Input Nilai Rata-Rata Curah Hujan Kab. Blitar.....	20
Gambar 3. 9 Hasil Pengolahan data DEM menjadi Kelerengan	21
 Gambar 4. 1 Hasil Pemetaan Curah Hujan 2012-2016.....	 23
Gambar 4. 2 Hasil Pemetaan Kelerengan Kabupaten Blitar	24
Gambar 4. 3 Gambar Pemetaan Tutupan Lahan	25
Gambar 4. 4 Peta Rawan Bencana Tanah Longsor Kabupaten Blitar	26
Gambar 4. 5 Hasil Pengolahan Line 1	28
Gambar 4. 6 Hasil Pengolahan Line 2	29
Gambar 4. 7 Hasil Pengolahan Line 3	30
Gambar 4. 8 Hasil pengolahan Line 4	31
Gambar 4. 9 Salah satu retakan besar diantara line 2 dan line 3.....	33

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi pembobotan parameter longsor. (Kusratmoko, 2002)	7
Tabel 2. 2 Klasifikasi pembobotan parameter kelerengan.	7
Tabel 2. 3 Klasifikasi pembobotan curah hujan.....	7
Tabel 2. 4 Klasifikasi pembobotan parameter erodibilitas.	7
Tabel 2. 5 Klasifikasi pembobotan parameter penggunaan lahan.....	8
Tabel 2. 6 Akumulasi Total Bobot Parameter	8
Tabel 1. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Januari tahun 2012-2016 ...	39
Tabel 2. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Februari tahun 2012-2016 .	40
Tabel 3. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Maret tahun 2012-2016	40
Tabel 4. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan April tahun 2012-2016	41
Tabel 5. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Mei tahun 2012-2016	42
Tabel 6. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Juni tahun 2012-2016.....	43
Tabel 7. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Juli tahun 2012-2016.....	43
Tabel 8. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Agustus tahun 2012-2016..	44
Tabel 9. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan September tahun 2012-2016	45
Tabel 10. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Oktober tahun 2012-2016	46
Tabel 11. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan November tahun 2012-2016	47
Tabel 12. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Desember tahun 2012-2016	48

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah longsor adalah suatu gerakan menuruni lereng oleh massa tanah dan atau batuan penyusun lereng. Gerakan tanah merupakan salah satu proses geologi yang terjadi akibat interaksi beberapa kondisi antara lain geomorfologi, struktur geologi, hidrogeologi dan tata guna lahan. Kondisi yang saling berpengaruh tersebut dapat mewujudkan kondisi lereng yang cenderung bergerak (Karnawati, 2005). Pergerakan tanah dapat diketahui dengan tanda-tanda seperti munculnya retak tarik dan kerutan di permukaan lereng, miringnya pepohonan, hilangnya kelurusan fondasi bangunan dan lainnya (Hardiyatmo, 2012)

Kabupaten Blitar merupakan salah satu kawasan di Jawa Timur dengan kondisi geologi berupa pegunungan vulkanik pada bagian utara dan bagian selatan merupakan dataran rendah. Dengan adanya kawasan pegunungan pada bagian utara inilah membuat Kabupaten Blitar termasuk dalam zona rentan pergerakan tanah. Berdasarkan data BPBD Kab. Blitar tahun 2015, telah terjadi peristiwa tanah longsor sebanyak 10 kali. Salah satu Kecamatan yang rawan tanah longsor merupakan Kecamatan Selorejo dengan tingkat gerakan tanah menengah (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2016)

Salah satu cara untuk mengetahui daerah yang rawan longsor adalah dengan membuat peta rawan bencana longsor. Dari peta tersebut, kita dapat mengetahui daerah mana saja yang perlu dilakukan pencegahan bencana longsor.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang ada, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memetakan daerah rawan bencana tanah longsor?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data pendukung adalah data resistivitas konfigurasi Wenner Schlumberger sebanyak 4 line di Desa Olak Alen Kecamatan Selorejo, Kabupaten Blitar tahun 2016.
2. Data utama dalam pembuatan peta menggunakan data jenis tanah, kelerengan, curah hujan, dan tutupan lahan tahun 2016.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Memetakan daerah rawan bencana tanah longsor dari data *water content* di Desa Olak Alen, Selorejo, Kabupaten Blitar.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Sebagai bahan pertimbangan untuk pemerintah dalam upaya mencegah terjadinya tanah longsor.
2. Menjadi dasar dari penelitian untuk dilakukannya penelitian yang lebih spesifik dengan menggunakan metode-metode geofisika lainnya seperti mikrotremor.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan makalah ini dibagi menjadi lima bab, yaitu bab pendahuluan, bab tinjauan pustaka, bab metodologi penelitian, bab analisis dan pembahasan, serta bab kesimpulan dan saran. Kelima bab ini menjabarkan secara terperinci dari awal mengenai pengolahan data resistivitas dan pemetaan hingga diperoleh hasil akhir yang ingin dicapai dari penelitian ini.

BAB I adalah bab pendahuluan yang berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, anggapan dasar, hipotesis, serta metode dan teknik pengumpulan data.

BAB II adalah bab teori dasar yang berisi tentang geologi regional daerah penelitian, pengenalan jenis-jenis tanah longsor dan pemetaan menggunakan Arcgis.

BAB III akan membahas tentang lokasi penelitian, peralatan dan data yang digunakan dalam penelitian, serta tahapan penelitian dan tahapan pengolahan data secara terperinci.

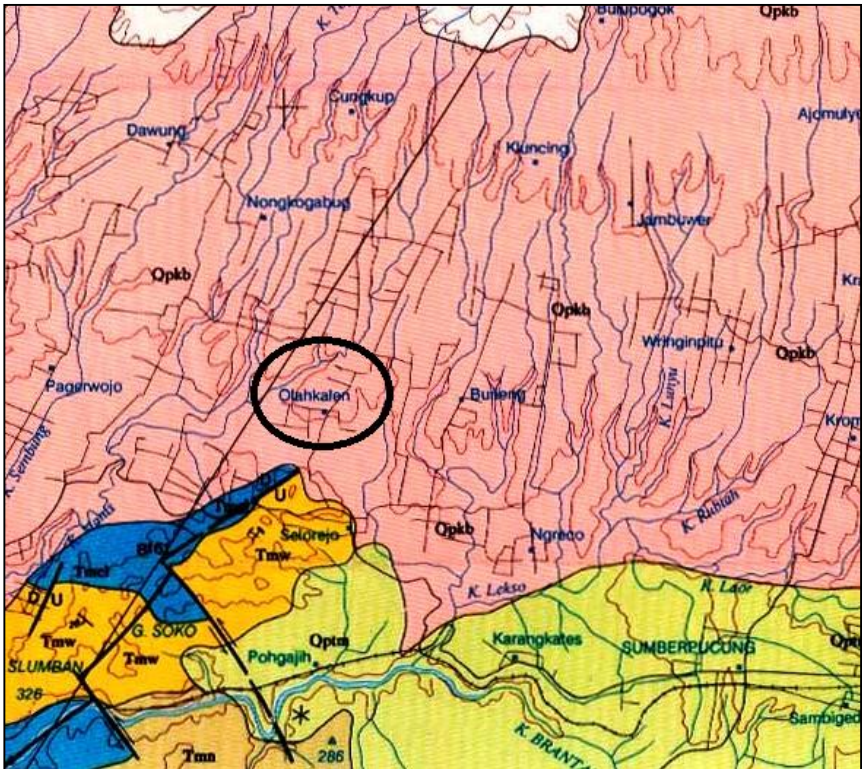
BAB IV menjelaskan tentang analisis dan interpretasi dari hasil pengolahan data untuk mengidenifikasi daerah rawan bencana tanah longsor.

BAB V bagian paling akhir, berisi kesimpulan tentang hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Geologi Regional

Kabupaten Blitar merupakan daerah yang terletak di $111^{\circ}40'$ - $112^{\circ}10'$ bujur timur dan $7^{\circ}58'8''$ - $8^{\circ}51'$ lintang selatan, dimana Kabupaten tersebut berbatasan dengan Kabupaten Kediri di sebelah utara, Kabupaten Malang di sebelah timur, Samudera Indonesia di sebelah selatan, dan Kabupaten Tulungagung di sebelah barat.



Gambar 2. 1 Peta Geologi Daerah Penelitian (Sjarifudin dan Hamid, 1992)

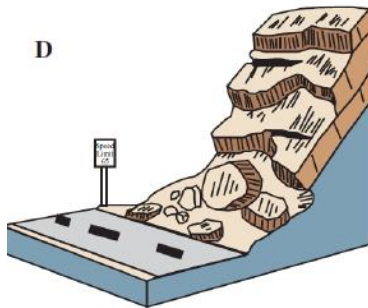
Daerah penelitian yang ditandai dengan lingkaran (lihat Gambar 2.1) termasuk dalam daerah yang dihasilkan dari batuan hasil letusan Gunung Butak dan juga batuan lepas hasil dari endapan sungai Brantas dengan kemiringan 0%-20%. Batuan penyusun daerah ini didominasi oleh breksi gunung api, tuff breksi, dan tuff pasiran.

1.2. Tanah Longsor dan Jenis Tanah Longsor

Menurut Varnes (1978) istilah longsor juga digunakan untuk seluruh jenis gerakan tanah. Longsor adalah gerakan massa batuan induk dan lapisan-lapisan tanah pada bagian lereng atas dengan kemiringan landai sampai sangat curam ke arah kaki lereng sebagian akibat terlampauinya keseimbangan daya tahan lerengnya. Pergerakan tanah dapat diketahui dengan tanda-tanda seperti munculnya retak tarik dan kerutan di permukaan lereng, miringnya pepohonan, hilangnya kelurusan fondasi bangunan dan lainnya (Hardiyatmo, 2012).

Varnes (1978) mengklasifikasikan longsor didasarkan pada mekanisme gerakan dan material yang berpindah. Longsor dibagi menjadi 6 yaitu : jatuhan (*fall*), jungkiran (*topple*), luncuran (*slide*), nendatan (*slump*), aliran (*flow*), gerak bentang lateral (*lateral spread*) dan gerakan majemuk (*complex movement*). Berikut adalah penjelasan klasifikasi tersebut :

1. Runtuhan (*falls*) adalah runtuhnya sebagian massa batuan pada lereng yang terjal.



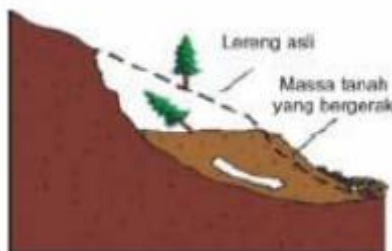
Gambar 2. 2 Runtuhan

2. Robohan (*topples*) adalah robohnya batuan umumnya bergerak melalui bidang-bidang diskontinyu yang sangat tegak pada lereng. Bidang diskontinyu ini berupa retakan pada batuan seperti pada runtuhan. Robohan ini biasanya terjadi pada batuan dengan kelerengan sangat terjal sampai tegak.



Gambar 2. 3 Robohan

3. Longsoran (*slide*) adalah gerakan menuruni lereng oleh material penyusun lereng, melalui bidang gelincir pada lereng. Seringkali dijumpai tanda-tanda awal gerakan berupa retakan berbentuk lengkung tapal kuda pada bagian permukaan lereng yang mulai bergerak. Bidang gelincir ini dapat berupa bidang yang relatif lurus ataupun bidang lengkung ke atas.



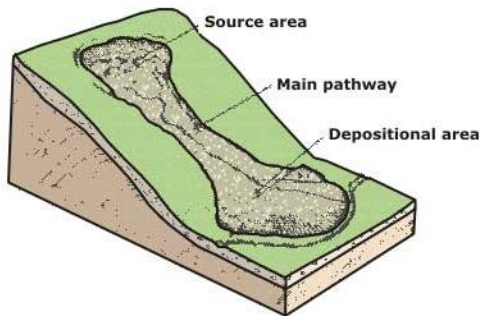
Gambar 2. 4 Longsoran

4. Nendatan (*slump*) adalah longsoran yang bergerak secara rotasi melalui bidang gelincir lengkung.
5. Pencaran lateral (*lateral spread*) adalah material tanah atau batuan yang bergerak dengan cara perpindahan translasi pada bagian dengan kemiringan landai sampai datar. Pergerakan terjadi pada lereng yang tersusun atas tanah lunak dan terbebani oleh massa tanah di atasnya.



Gambar 2. 5 Pencaran Lateral

6. Aliran (*flows*) yaitu aliran massa yang berupa aliran fluida kental. Aliran pada bahan rombakan dapat dibedakan menjadi aliran bahan rombakan, aliran tanah (*earth flow*) apabila massa yang bergerak didominasi oleh material tanah berukuran butir halus (butir lempung) dan aliran lumpur (*mud flow*) apabila massa yang bergerak *water content*.



Gambar 2. 6 Aliran Lumpur.

1.3. Klasifikasi Tingkat Bahaya Longsor

Klasifikasi tingkat bahaya longsor dilakukan dengan cara menggabungkan dan melakukan pembobotan (*scoring*) dari parameter lereng, penggunaan lahan, jenis tanah, kerapatan vegetasi, dan curah hujan. Dengan metode yang digunakan adalah tumpang susun atau dikenal dengan istilah *overlay* dari setiap parameter, maka perlu ada pemberian bobot dan skor/nilai total dari hasil bobot pada setiap parameter. Klasifikasi variabel lereng dan pembobotan masing-masing parameter mengacu pada indeks panjang dan kemiringan lereng dari Hammer (1980) yang digunakan pula oleh Dirjen BRLKT Departemen Kehutanan. Klasifikasi Jenis penggunaan lahan dalam kaitannya dengan bahaya longsor dibedakan menjadi 6 kelompok, yaitu: hutan, kebun campuran, perkebunan, sawah, tegalan, dan permukiman. Berikut pembobotan masing-masing parameter yang digunakan dalam penyusunan peta rawan longsor.

Tabel 2. 1 Klasifikasi pembobotan parameter longsor. (Kusratmoko, 2002)

Parameter	Bobot
Kelerengan	40
Curah Hujan	30
Jenis Tanah	20
Penggunaan Lahan	10

Tabel 2. 2 Klasifikasi pembobotan parameter kelerengan.

Parameter Lereng (%)	Kelas	Nilai Bobot (Harkat)	Total Bobot (Bobot*40)
>40		0,45	18
25-40		0,32	12,8
15-25		0,15	6
8-15		0,07	2,8
0-8		0,02	0,8

Tabel 2. 3 Klasifikasi pembobotan curah hujan.

Curah Hujan	Kelas	Nilai Bobot	Total Bobot (Bobot*30)
>200 mm	Tinggi	0,4	12
101-200 mm	Sedang	0,3	9
0-100 mm	Rendah	0,2	6

Tabel 2. 4 Klasifikasi pembobotan parameter erodibilitas.

Erodibilitas	Nilai Bobot	Total Bobot (Bobot*20)
Tinggi	0,4	8
Sedang	0,3	6

Rendah	0,2	4
--------	-----	---

Tabel 2. 5 Klasifikasi pembobotan parameter penggunaan lahan

Jenis Penggunaan Lahan	Nilai Bobot	Total Bobot (Bobot*10)
Hutan	0,01	0,1
Pemukiman	0,06	0,6
Sawah	0,09	0,9
Kebun Campuran	0,21	2,1
Perkebunan	0,25	2,5
Tegalan	0,38	3,8

1.4. Kumulatif Pembobotan Parameter

Atas dasar pembobotan setiap parameter tersebut, maka didapatkan nilai total bobot yang digunakan sebagai acuan nilai/scoring mulai dari yang terendah sampai yang tertinggi seperti pada Tabel 2.6 berikut.

Tabel 2. 6 Akumulasi Total Bobot Parameter

Akumulasi Total Bobot	Total Bobot Parameter				Total Bobot Akhir
	KI	PL	JT	CH	
Terendah	0,8	0,3	4	2	7,1
Tertinggi	18	11,4	8	4	41,4

Tingkat kerawanan longsor dibagi menjadi 5 kelas, yaitu:

1. Tidak Rawan: Total Bobot Akhir 7,10 – 13,96
2. Agak Rawan: Total Bobot Akhir 13,97 – 20,82
3. Cukup Rawan: Total Bobot Akhir 20,83 – 27,68
4. Rawan: Total Bobot Akhir 27,69 – 34,54
5. Sangat Rawan: Total Bobot Akhir 34,55 – 41,40

1.5. Sistem Informasi Geografis

Menurut Mengutip dari Atika (2009), penggambaran muka bumi ke bidang datar yang kemudian disebut peta, merupakan salah satu kebutuhan awal bagi para pengelola dan perencanaan sumber daya alam maupun keperluan militer. Namun penyajian kondisi muka bumi dengan cara manual tersebut akan

mengalami hambatan apabila akan dilakukan perbaikan informasi, maupun penggabungan dengan informasi dari sumber lainnya. Adanya perkembangan perkembangan pemanfaatan komputer dalam penanganan data secara umum mendorong pemanfaatan untuk penangan data geografis. Salah satu aplikasi yang berkembang selaras dengan perkembangan tersebut adalah Sistem Informasi Geografis (SIG). Sebenarnya gagasan mengenai koleksi informasi multi tema ini telah muncul sejak lama. Geografian Brian Barry pada tahun 1965 (Peuquet dan Marble, 1990) telah memimpikan suatu sistem yang belum terbayangkan olehnya yang mampu menimbun informasi dalam suatu susunan tak terhingga dan sistem ini kemudian juga mampu memilih informasi yang relevan untuk dijadikan masukan dalam pengambilan keputusan yang menyangkut lokasi. Definisi Sistem Informasi Geografis (SIG) selalu berkembang, bertambah, bervariasi. Berikut beberapa definisi Sistem Informasi Geografis (SIG) dari beberapa pustaka.

1. Burrough (1986) menyatakan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk memasukan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan.
2. Arronoff (1989) menyatakan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai sistem yang berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi, yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), memanipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (*output*).
3. Tomlin C. Dana (1990) menyatakan Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah konfigurasi perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang secara khusus dirancang untuk proses-proses akuisisi, pengelolaan, dan penggunaan data kartografi.
4. Bernhardsen (1992) mendefinisikan Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem komputer yang digunakan untuk memanipulasi data geografi, data ini diimplementasikan dengan perangkat lunak dan perangkat keras komputer.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain di tingkat fungsional dan jaringan. Sistem Informasi Geografis (SIG) terdiri dari beberapa komponen (Raper, 1994):

1. Perangkat Keras (*Hardware*) Perangkat keras yang mendukung analisis geografi dan pemetaan sebenarnya tidak jauh berbeda dengan perangkat keras lainnya yang digunakan untuk mendukung aplikasi bisnis dan sains. Perbedaannya jika ada, terletak pada kecenderungan

- yang memerlukan perangkat yang dapat mendukung presentasi grafik yang memiliki resolusi dan kecepatan yang tinggi dan mendukung operasi-operasi basis data yang cepat dengan volume data yang besar.
2. Perangkat Lunak (*Software*) Pada sistem komputer modern, perangkat lunak yang digunakan tidak dapat berdiri sendiri, tetapi terdiri dari beberapa *layer*. Model layer ini terdiri dari sistem operasi, program-program pendukung sistem khusus dan perangkat lunak aplikasi.
 3. Data dan Informasi Geografi Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan, baik secara tidak langsung dengan cara mengimport dari perangkat-perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) yang lain maupun secara langsung dengan cara mendijitasi data spasialnya dari peta dan memasukan data atributnya dari tabel.
 4. Manajemen suatu proyek Sistem Informasi Geografis (SIG) akan berhasil jika diatur dengan baik jika dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan. Sistem Informasi Geografis (SIG) juga memiliki kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di permukaan bumi, untuk menggabungkannya, menganalisanya, dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang akan diolah pada SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan, seperti: lokasi, kondisi, *trend*, pola, dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi pengukuran dilakukan di Desa Olak Alen, Kecamatan Selorejo, Blitar berjumlah empat lintasan menggunakan resistivitas konfigurasi Wenner-Schlumberger.



Gambar 3. 1 Lokasi pengukuran dilakukan 4 line pada daerah sekitar longsor.

3.2. Peralatan dan Data

3.2.1. Peralatan

Peralatan yang digunakan untuk membantu penelitian tugas akhir ini terdiri dari:

1. Resistivimeter
2. Elektroda
3. Kabel
4. *Power supply (accu 12 V)*
5. Meteran

6. Kompas
7. GPS (*Global Positioning System*)
8. Palu
9. Alat tulis

3.2.2. *Data*

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari.

1. Data Primer

Data hasil akuisisi geolistrik resistivitas di Desa Sumberejo, Kecamatan Selorejo, Kabupaten Blitar.

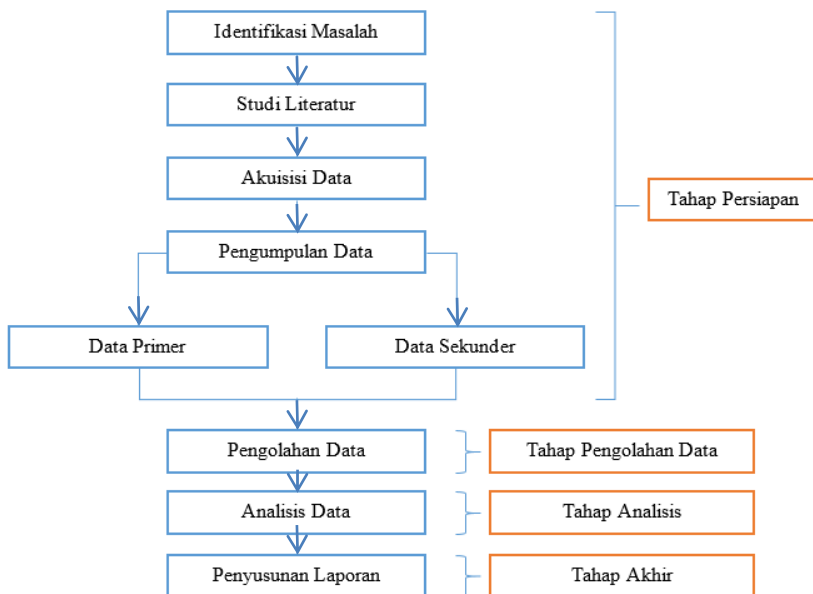
2. Data Sekunder

Data yang digunakan untuk membantu selama proses pengolahan data berlangsung.

3.3. Metodologi Penelitian

3.3.1. *Tahapan Pelaksanaan Penelitian*

Secara garis besar, tahapan dalam penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 3.2 di bawah ini:



Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Penjelasan diagram alir tahapan pelaksanaan.

3.3.1.1 Survei lapangan

Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dari daerah yang akan dilakukan pengukuran. Informasi yang didapatkan dari kegiatan ini berupa informasi geologi, yang akan menjadi data awal penelitian.

3.3.1.2 Pembuatan desain pengukuran

Pengukuran dilakukan di Kecamatan Selorejo, Blitar jumlah empat lintasan.

3.3.1.3 Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan resistivimeter beserta alat penunjang lainnya. Pengukuran ini dilakukan dengan konfigurasi Wenner - Schlumberger, sehingga akan didapatkan nilai n (konstanta), a (spasi antar elektroda), V (beda potensial), dan I (kuat arus).

3.3.1.4 Pengolahan data

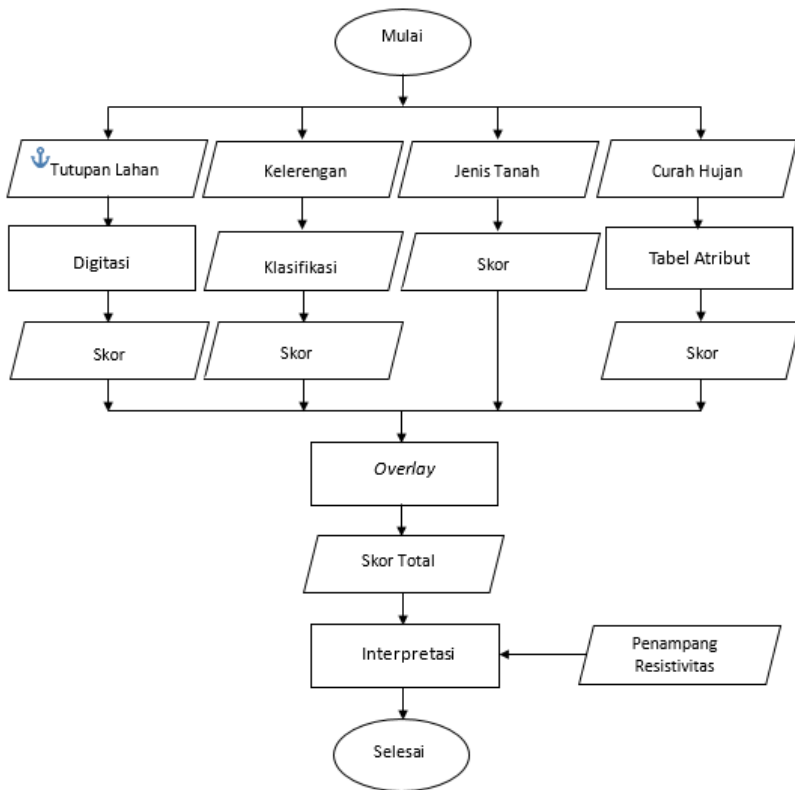
Pada proses pengolahan data lapangan sampai didapatkan sayatan resistivitas 2D digunakan perangkat lunak Res2Dinv dengan perangkat lunak pendukung lainnya seperti *Microsoft Excel* dan *notepad*. *Software* Res2Dinv membutuhkan *input* data nilai resistivitas yang nantinya akan dilakukan proses inversi sehingga didapatkan kontur sebaran nilai resistivitas vertikal di sepanjang lintasan akuisisi data. Nilai resistivitas tersebut didapatkan dengan melakukan perhitungan dengan rumus pada persamaan (1). Setelah mendapatkan nilai resistivitas, hasil inversi dari resistivitas tersebut disatukan dengan menggunakan RockWork. Untuk menentukan daerah rawan bencana tanah longsor dilakukan pengolahan data menggunakan ArcGIS di *overlay* dengan data sekunder curah hujan, jenis tanah, dan data sekunder lainnya untuk memetakan daerah rawan longsor.

3.3.1.5 Interpretasi

Pada tahapan ini dilakukan pencocokan nilai *scoring* yang telah dibuat pada ArcGIS dengan studi literatur yang ada sehingga akan muncul daerah yang rawan bencana longsor. Untuk data resistivitas dilakukan interpretasi nilai resistivitas yang didapatkan dengan studi literatur terkait, kemudian interpretasi tersebut akan digunakan sebagai salah satu faktor acuan terhadap daerah rawan bencana tanah longsor.

3.3.2. Tahapan Pengolahan Data

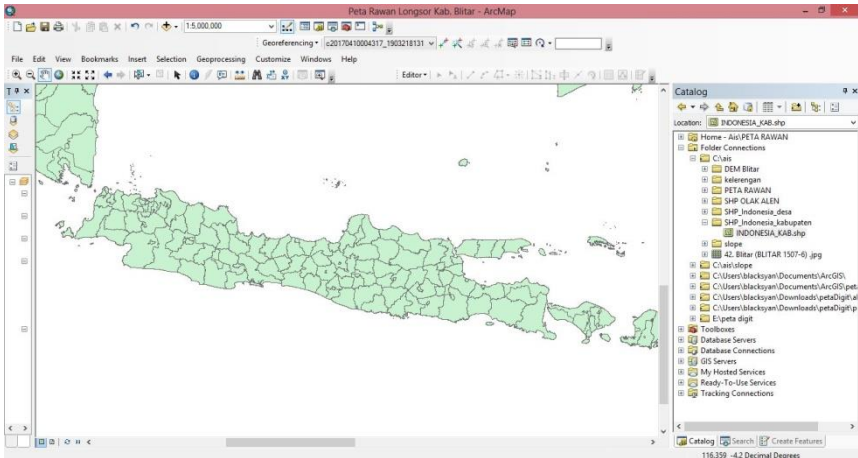
Tahapan pengolahan data pada penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 3.3 di bawah ini:



Gambar 3. 3 Diagram Alir Tahapan Pengolahan Data

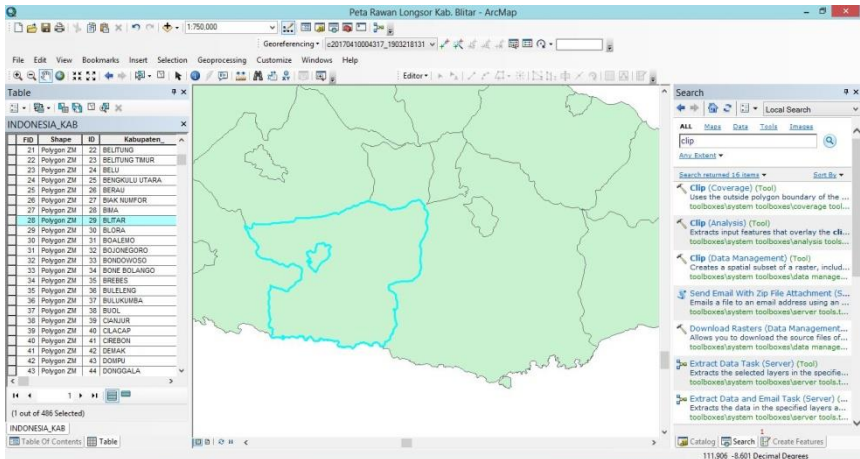
3.3.2.1 Clipping Peta Kabupaten

Pembuatan peta rawan bencana tanah longsor dilakukan dengan menggunakan *software* ArcGIS. Hal pertama yang dilakukan adalah melakukan pemotongan atau *clip* peta. Data yang harus disiapkan yaitu peta kabupaten di Indonesia dengan format *shapefile* (.shp). Kemudian pada layer peta kabupaten indonesia dibuka tabel atribut untuk memilih *polygon* yang membatasi Kabupaten Blitar.



Gambar 3. 4 Hasil Input Peta Kabupaten di Indonesia

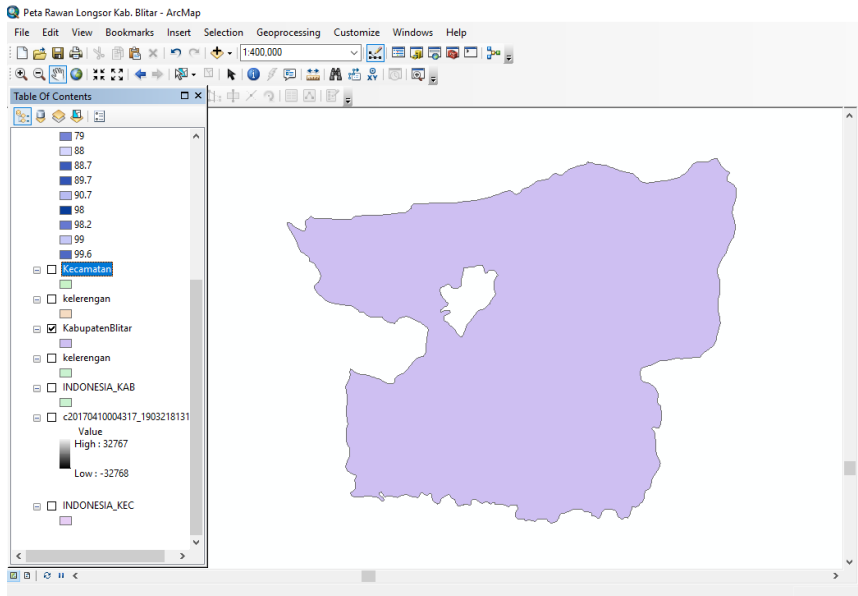
Setelah memasukkan data *shapefile* peta kabupaten di Indonesia, pada *layer* dapat di klik untuk membuka tabel atribut data *shapefile* tersebut untuk di *clip* Kabupaten Blitar saja.



Gambar 3. 5 Hasil Select Kabupaten Blitar pada Atribut

Setelah memilih *polygon* Kabupaten Bllitar dapat langsung dilakukan *clipping* atau pemotongan peta, maka akan terbentuk *layer* baru berupa

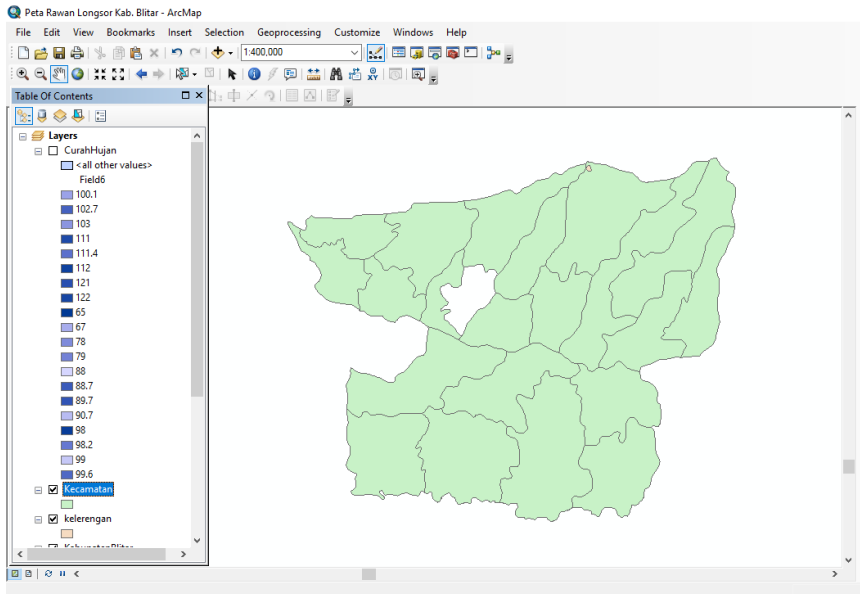
potongan peta Kabupaten Blitar. Langkah terakhir dari proses ini yaitu menjadikan data menjadi data *shapefile*.



Gambar 3. 6 Hasil *Clip* Peta Kabupaten Blitar

3.3.2.2 *Clipping* Peta Kecamatan

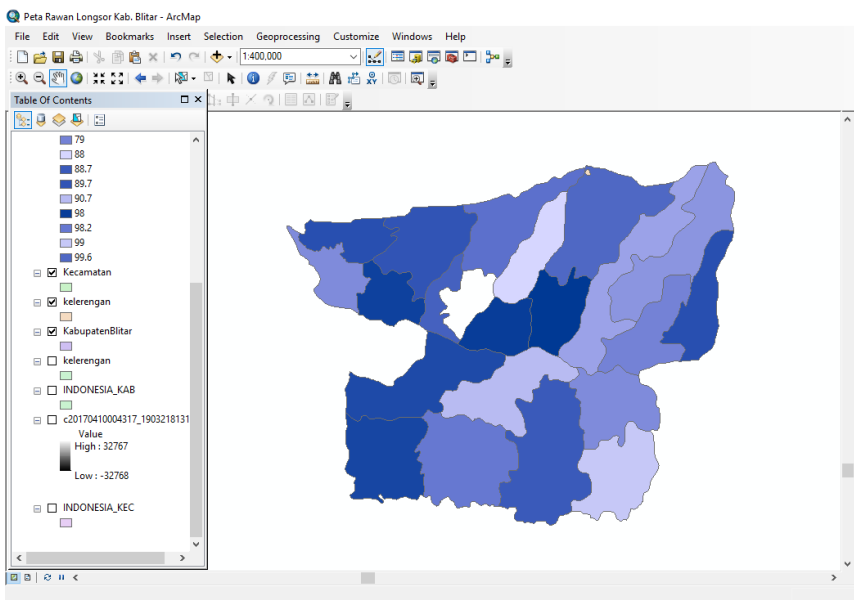
Setelah dilakukan *clipping* peta kabupaten, dilakukan pemotongan peta kecamatan untuk dimasukkan kedalam peta Kabupaten Blitar. Hal yang pertama dilakukan yaitu input peta *shapefile* kecamatan se Indonesia dibawah layer peta kabupaten. Kemudian dilakukan *clipping* dengan cara klik tool *clip (management data)*. Kemudian memasukkan data raster yang akan dipotong dan data acuan batas wilayah kabupaten.



Gambar 3. 7 Hasil *Clip* Peta Kecamatan

3.3.2.3 Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan pada pengolahan data yaitu data curah hujan rata-rata sepanjang bulan September-Desember setiap Kecamatan pada Kabupaten Blitar. Untuk Kecamatan Selorejo telah dilakukan pengukuran curah hujan selama 12 hari.



Gambar 3. 8 Hasil Input Nilai Rata-Rata Curah Hujan Kab. Blitar

Data rata-rata curah hujan di setiap Kecamatan di Kabupaten Blitar dimasukkan dalam data atribut baru untuk membuat layer baru pada peta rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Blitar. Dari data-data tersebut dapat dibuat *leveling* nilai curah hujan dengan memberi warna biru muda sampai biru tua (lihat Gambar 3.12). semakin muda warnanya, maka rata-rata curah hujannya rendah. Dan sebaliknya, apabila warna birunya semakin tua maka nilai rata-rata curah hujan pada Kecamatan tersebut adalah tinggi.

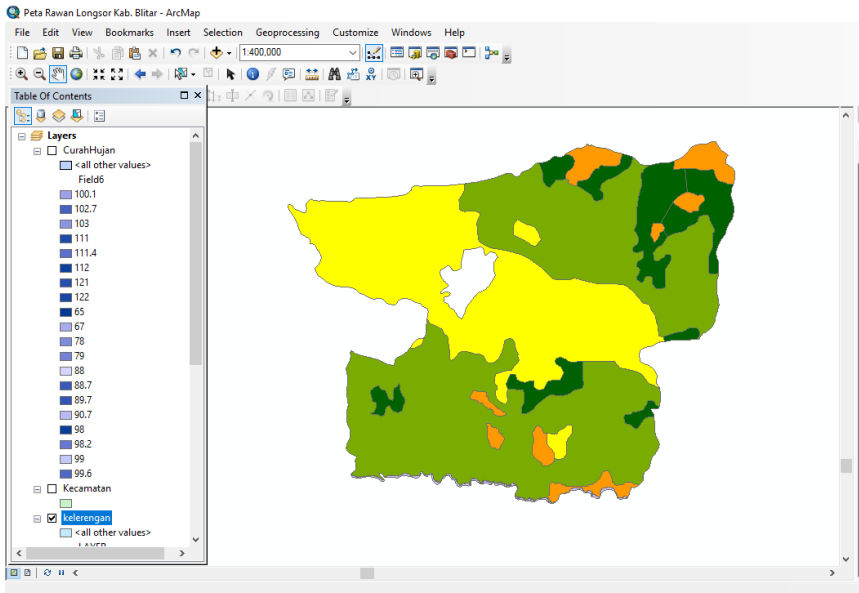
3.3.2.4 Pengolahan Data DEM (Digital Elevation Model)

Selanjutnya dilakukan pengolahan data DEM. Data DEM dapat di download secara gratis pada website <http://earthexplorer.usgs.gov>, pada awal hasil unduhan akan berbentuk persegi. Oleh karena itu, data DEM juga harus di *clip* seperti peta kabupaten dan kecamatan seperti sebelumnya.

Pada pengolahan data DEM dilakukan pemotongan data dengan menggunakan acuan peta Kabupaten Blitar yang telah di *clip* pada langkah

awal. Hal tersebut dilakukan agar bentuk *layer* dari data DEM sama dengan layer kabupaten dan kecamatan. Dengan menggunakan data DEM dapat diketahui nilai kelerengan dari wilayah yang dipetakan.

3.3.2.5 Pengolahan Data Kelerengan



Gambar 3. 9 Hasil Pengolahan data DEM menjadi Kelerengan

Pada Gambar 3.13 terdapat beberapa warna yang membedakan tingkatan kelerengan. Warna merah menunjukkan kelerengan yang tinggi dan hijau menunjukkan kelerengan yang rendah.

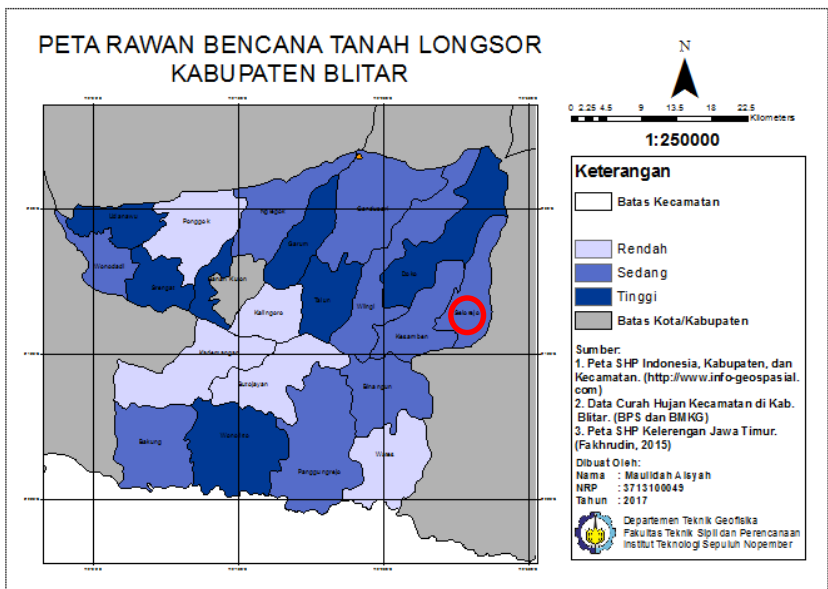
HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pembahasan Peta Rawan Bencana Tanah Longsor

4.1.1 Peta Curah Hujan

Hasil pengolahan data menggunakan ArcGIS didapatkan hasil berupa peta curah hujan, peta jenis tanah, peta kelerengan, dan peta jenis tutupan lahan.

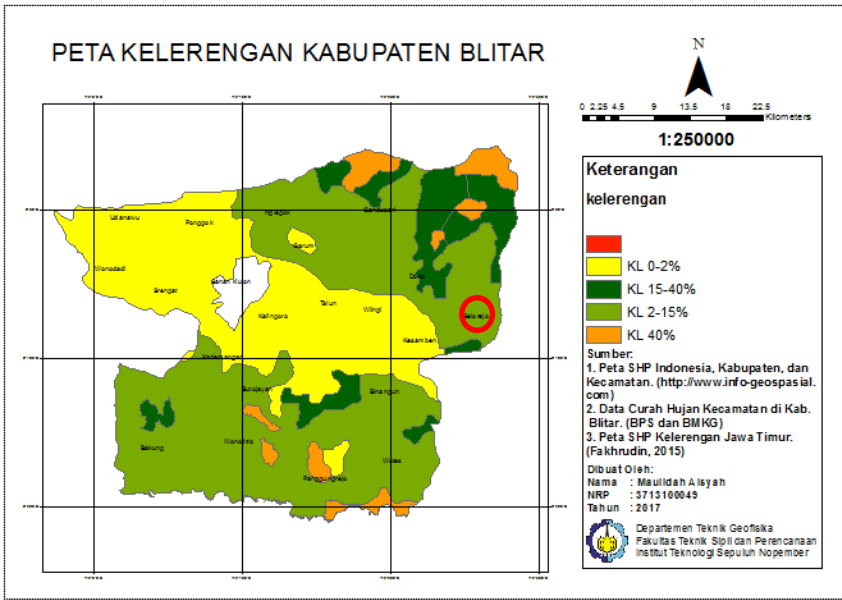


Gambar 4. 1 Hasil Pemetaan Curah Hujan 2012-2016

Perbedaan warna pada peta curah hujan diatas menandakan adanya perbedaan nilai curah hujan yang terjadi di setiap kecamatan. Semakin tinggi nilai curah hujan pada suatu kecamatan, maka warnanya akan semakin gelap. Dan apabila nilai curah hujannya semakin rendah, maka warna pada peta curah hujan tersebut akan semakin terang. Rentang nilai curah hujan pada tahun 2012-2016 yaitu antara 12-191 ml. Nilai curah hujan pada daerah penelitian (yang bertanda merah) yaitu 121 ml. Dalam klasifikasi pembobotan (lihat tabel 2.3) nilai curah hujan tersebut tergolong sedang.

4.1.2 Peta Kelerengan

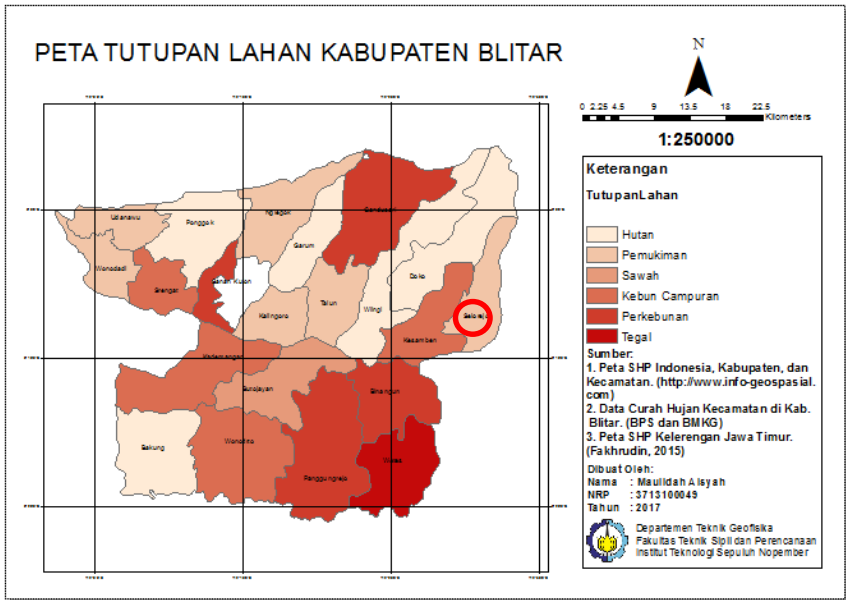
Hasil pengolahan data DEM yang digunakan untuk mengetahui nilai kelerengan dari kabupaten Blitar menunjukkan beberapa perbedaan yang dapat dilihat dari indeks warna gambar dibawah



Gambar 4. 2 Hasil Pemetaan Kelerengan Kabupaten Blitar

Perbedaan warna pada peta kelerengan dapat dibedaka menjadi 4 bagian. Bagian yang berwarna kuning yaitu daerah yang memiliki nilai kelerengan kecil (0-2%). Bagian yang memiliki warna hijau muda memiliki nilai kelerengan 2-15%. Sedangkan daerah yang berwarna hijau tua yaitu daerah yang memiliki nilai kelerengan 15-40%. Dan untuk daerah yang berwarna orange yaitu daerah dengan nilai kelerengan paling tinggi yaitu lebih dari 40%. Pada daerah penelitian (yang bertanda merah) memiliki indeks warna hijau muda yang artinya pada daerah tersebut memiliki nilai kelerengan 2-15%. Dalam klasifikasi pembobotan (lihat Tabel 2.2) nilai kelerengan tersebut berarti sedang cenderung kecil.

Pada proses pemetaan tutupan lahan dilakukan langsung dengan menggunakan peta tutupan lahan, sehingga nilai dalam peta tersebut sudah merupakan nilai hasil skoring tutupan lahan yang sudah diklasifikasikan.

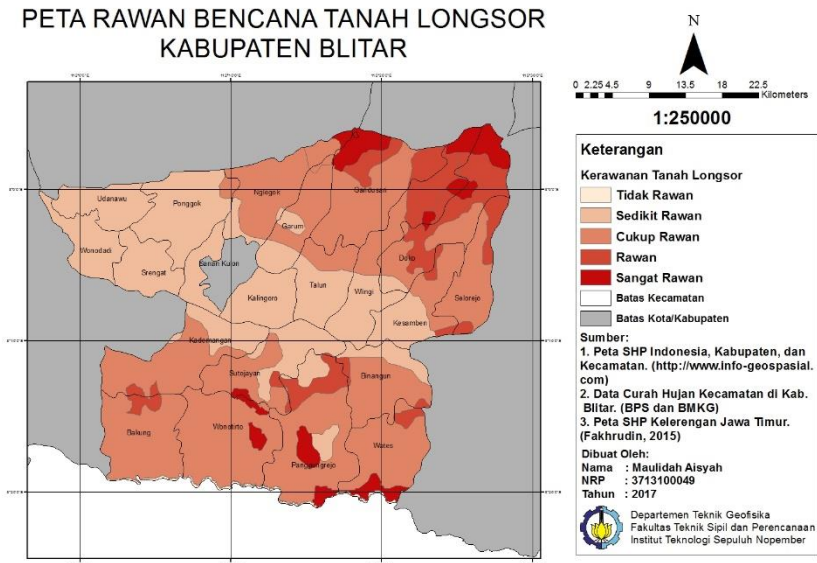


Gambar 4. 3 Gambar Pemetaan Tutupan Lahan

Pada peta diatas nilai tutupan lahan yang sudah diklasifikasikan dibedakan menjadi 3 bagian. Pada bagian pertama yaitu bagian yang memiliki warna paling terang didominasi oleh sawah. Kemudian bagian kedua yaitu bagian yang berwarna merah sedang yang dominan tutupan lahannya berupa pemukiman yang diberi nilai sesuai skoring (lihat Tabel 2.4). Kemudian bagian yang terakhir yaitu bagian yang berwarna merah tua yaitu bagian yang memiliki tutupan lahan dominan berupa hutan atau pepohonan. Pada daerah penelitian (yang bertanda merah) ditandai dengan warna merah sedang yang berarti bahwa pada daerah tersebut didominasi oleh pemukiman warga. Pengamatan yang telah dilakukan pada daerah penelitian menunjukkan bahwa mayoritas lahan pada kecamatan Selorejo digunakan untuk pemukiman warga dan fasilitas umum seperti sekolah, kantor desa, dan lain-lain. Beberapa pemukiman terletak disamping lereng yang mengalami longsor yang akan

menambah beban pada tanah sehingga dapat menyebabkan tanah mudah longsor.

4.1.4 Peta Rawan Bencana Tanah Longsor



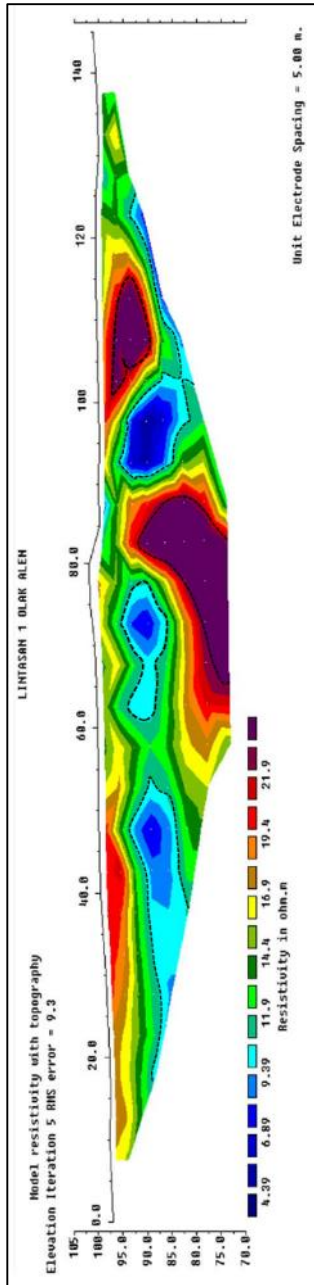
Gambar 4. 4 Peta Rawan Bencana Tanah Longsor Kabupaten Blitar

4.2 Hasil dan Pembahasan Data Resistivitas

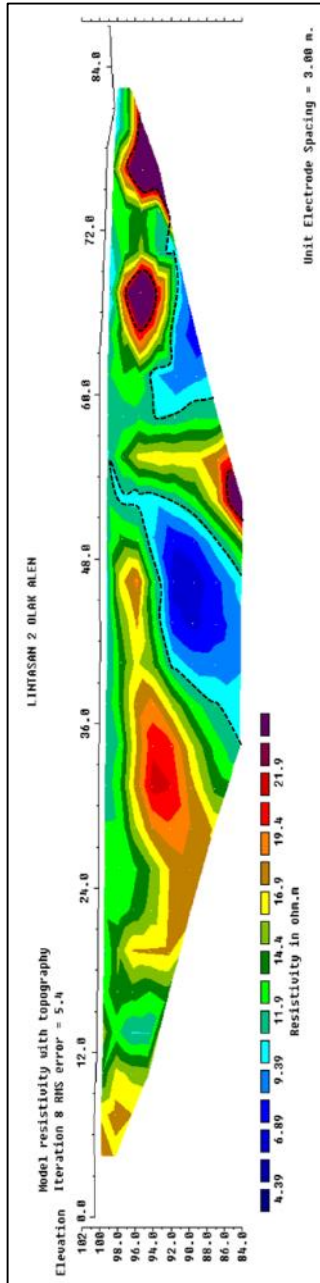
Pengukuran dilakukan di sekitar daerah tanah longsor di Desa Sumberjo, Selorejo, Kab. Blitar dengan menggunakan alat *multichannel* Duk-2A dan 30 elektroda dengan menggunakan konfigurasi Wenner – Schlumberger. Konfigurasi Wenner-Schlumberger dipilih karena konfigurasi tersebut memiliki resolusi yang bagus pada horizontal dan lateral.

Data resistivitas semu yang didapatkan kemudian diolah menggunakan Res2DInv agar mendapatkan hasil inversi yang diiterasi sehingga mendekati nilai sebenarnya. Data hasil inversi tersebut yang kemudian akan dianalisa untuk menjadi acuan dalam pembuatan peta rawan bencana tanah longsor berdasarkan zona *water content* dan jenis tanah yang dapat diketahui dari nilai resistivitas pada hasil pengolahan resistivitas. Gambar dibawah merupakan

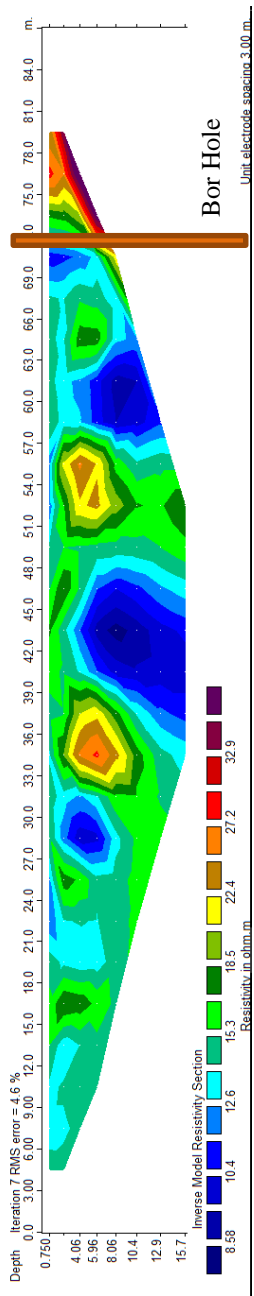
hasil pengolahan data resistivitas di 4 line yang terletak di Desa Olak-Alen, Selorejo, Kabupaten Blitar.



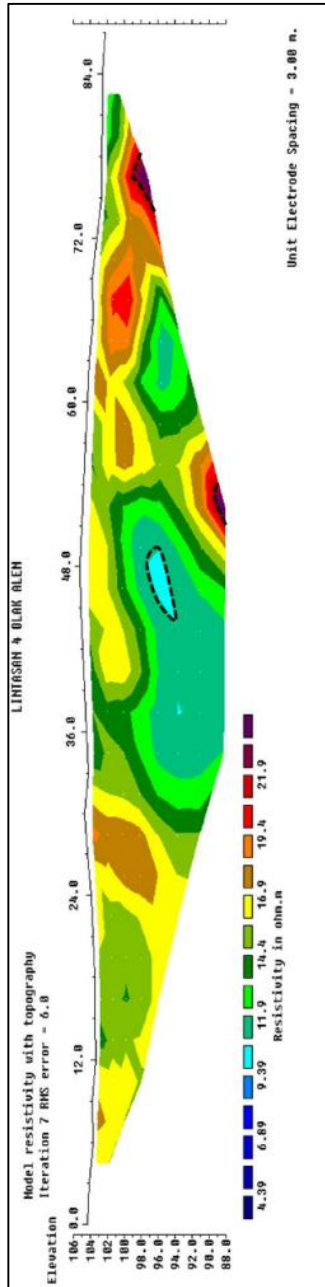
Gambar 4. 5 Hasil Pengolahan Line 1



Gambar 4. 6 Hasil Pengolahan Line 2






Gambar 4. 7 Hasil Pengolahan Line 3



Gambar 4. 8 Hasil pengolahan Line 4

Berdasarkan hasil inversi yang didapatkan dan di korelasi dengan data bor yang ada, dapat diketahui material yang mengisi bawah permukaan pada wilayah tersebut yaitu

Tabel 4. 1 Material bawah tanah line 1–line 4

Nilai Resistivitas (Ωm)	Warna	Material
4.39 - 9.39		Lanau pasiran (tersaturasi air)
11.9 - 16.9		Lanau pasiran
19.4 - 32.9		Lanau Pasiran

Dari hasil pengolahan data resistivitas yang sudah di inversi, dapat dikategorikan beberapa indeks warna, yang pertama indeks warna yang cenderung biru memiliki nilai resist antara 4.39 – 9.39 Ωm . Arti fisis dari nilai dan warna yang menunjukkan pada gambar tersebut yaitu daerah tersebut merupakan daerah yang diisi oleh material lanau pasiran yang terdapat zona *water content* atau zona tersaturasi air didalamnya. Hal tersebut didukung dengan tanda di lapangan berupa *crack* atau rekahan kecil yang ada di permukaan. Air akan masuk melalui *crack* kecil tersebut dan mengisi material dibawahnya, kemudian air tersebut terjebak karena material dibawahnya merupakan material yang memiliki permeabilitas kecil.

Sedangkan untuk nilai resistivitas yang tinggi ditandai dengan warna merah sampai ungu. Pada penampang terlihat warna merah dan ungu berada di bagian titik akhir pengukuran line 2 dan line 3. Jenis material yang mengisi cenderung sama, namun jika dilihat dari nilai resistivitasnya, maka sangat memungkinkan adanya rongga-rongga lebih besar yang terisi oleh udara. Pada BAB III bagian pengolahan data telah diperlihatkan hasil *cross section* dari 4 line. Pada line 2 dan line 3 yang berpotongan terlihat warna yang dominan yaitu merah dan ungu. Dan apabila dikorelasikan dengan keadaan sebenarnya di lapangan, daerah tersebut merupakan daerah yang banyak terdapat rongga besar yang berisi udara yang dapat mempengaruhi gerakan tanah yang dapat menyebabkan tanah longsor. *Crack* yang terlihat pada permukaan tanah akan terisi air hujan yang terjadi setiap harinya. Waktu penelitian yaitu bulan November-Desember dimana curah hujan pada dua bulan tersebut tergolong tinggi (lihat lampiran) sehingga *crack* akan terisi air yang menyebabkan daya ikat antar tanah berkurang dan terjadilah longsor.



Gambar 4. 9 Salah satu retakan besar diantara line 2 dan line 3

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari Penelitian yang sudah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Nilai resistivitas 4,39 – 9,39 Ωm terdapat pada kedalaman 10-20 meter pada lintasan 1, 6-18 meter pada lintasan 2, 8-20 meter pada lintasan 3, dan 10-18 meter pada lintasan 4.
2. Zona *water content* terdapat pada kedalaman 10-20meter dengan nilai resistivitas 4,39-9,39 Ωm .
3. Berdasarkan peta rawan bencana tanah longsor, Kecamatan Selorejo merupakan daerah dengan tingkat kerawanan 24,04 yang berarti cukup rawan.

5.2 Saran

Dari kesimpulan diatas, maka diperoleh saran dari penelitian ini yaitu:

1. Di Kabupaten Blitar terdapat beberapa kecamatan yang terindikasi rawan bencana tanah longsor, sehingga perlu dilakukan akuisisi data geolistrik resistivitas pada daerah rawan tersebut agar dapat dikorelasikan dengan peta rawan bencana tanah longsor.
2. Dari data tutupan lahan Kabupaten Blitar, jumlah penanaman vegetasi untuk membantu mencegah bencana tanah longsor masih kurang. Pemanfaatan lahan-lahan yang memiliki kelerengan cukup tinggi masih berupa kebun yang bercampur dengan pemukiman dan sawah. Sebaiknya dimulai menanam tanaman yang berakar tunggang seperti sengon atau tanaman sejenis untuk menopang tanah yang berada di lereng yang curam.
3. Dilakukan monitoring disetiap daerah yang sudah terindikasi bencana tanah longsor dengan cara pemasangan sensor pergerakan tanah agar setiap gerakan tanah dapat terindikasi lebih dini dan ditangani dengan tepat.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. Pengenalan Gerakan Tanah. www.esdm.go.id/publikasi/lainlain/doc_download/489-pengenalan-gerakan-tanah-html (diunduh pada tanggal 9 Oktober 2016 pukul 10.00 WIB).
- Damtoro, Juswanto. 2007. Geologi & Geolistrik. [On line] <http://www.geolistrik.com/Home.php> (diunduh pada tanggal 9 Oktober 2016 pukul 10.20)
- Dwikorita Karnawati. 2005. Bencana Alam Gerak Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada
- Hardiyatmo, H.C., 2012, Penanganan Tanah Longsor dan Erosi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Loke, M.H.2000. Electrical imaging surveys for environmental and engineering studies
- Mochtar, Indrasurya B.2011. “Investigasi Longsoran Bagian Belakang Kantor Walikota Kota Bontang, Kalimantan Timur”, Laporan Penyelidikan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat LPPM, ITS, untuk Pemda kota Bontang
- Peta Geologi Indonesia lembar Blitar, 1992
- PVMBG. Peta Wilayah potensi gerakan tanah di Provinsi Jawa Timur bulan September 2016. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia
- Priyantari, N. dan C. Wahyono. 2005. Penentuan Bidang Gelincir Tanah Longsor Berdasarkan Sifat Kelistrikan Bumi (Determination Of Slip Surface Based On Geoelectricity Properties). [www.mipa.unej.ac.id /data/vol6no2/nurul-pdf](http://www.mipa.unej.ac.id/data/vol6no2/nurul-pdf) (diunduh pada tanggal 9 Oktober 2016 pukul 10.00 WIB).
- Rahmawati, Arifah.2009.Pendugaan bidang gelincir tanah longsor berdasarkan sifat kelistrikan bumi dengan aplikasi geolistrik metode tahanan

jenis konfigurasi schlumberger (Studi Kasus di Daerah Karangsambung dan Sekitarnya, Kabupaten Kebumen). Skripsi.Semarang : Fakultas FMIPA Unnes

Samudro, Arung, dkk. 2012. Pedoman Pembuatan Peta Rawan Longsor dan Banjir Bandang Akibat Runtuhnya Bendungan Alam. Kementrian Pekerjaan Umum.

Telford, W.M., L.P. Geldart, , R.E. Sheriff, dan D.A. Keys. 1982. Applied Geophysic. London : Cambridge University Press.

Vernes.1978.Slope movement types and processes. In: Schuster RL, Krizek RJ (eds) Landslides, analysis and control, special report 176: Transportation research board,National Academy of Sciences,Washington, DC., pp. 11

Kusratmoko

LAMPIRAN

1. Data Curah Hujan Kabupaten Blitar Per Bulan.

Tabel 1. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Januari tahun 2012-2016

Kecamatan	Januari				
	2012	2013	2014	2015	2016
Bakung	30	45	49	25	56
Wonotirto	45	131	59	90	21.97
Panggungrejo	67	111	63	99	26
Wates	48	81	74	87	90
Binangun	27	109	85	67	45
Sutojayan	171	119	91	64	35
Kademangan	29	141	79	57	67
Kalingoro	90	56	58	68	59
Talun	46	66	49	37	50
Sukorejo	78	78	44	89	37
Kesamben	54	90	53	88	29
Selorejo	37	121	73	81	39
Doko	20	87	62	72	94
Wlingi	59	86	47	71	57
Gandusari	79	89	44	61	73
Garum	89	58	65	64	69
Nglegok	90	54	66	69	61
Sanankulon	59	59	47	60	56
Ponggok	65	69	56	70	59
Srengat	74	69	53	88	73
Wonodadi	83	67	33	55	81
Udanawu	67	87	210	145	99

Tabel 2. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Februari tahun 2012-2016

Kecamatan	Februari				
	2012	2013	2014	2015	2016
Bakung	91	56	90	56	109
Wonotirto	69	66	46	66	119
Panggungrejo	56	78	78	78	141
Wates	66	90	54	90	56
Binangun	37	121	37	121	66
Sutojayan	78	87	90	53	78
Kademangan	70	85	121	73	81
Kalingoro	80	91	87	62	72
Talun	59	79	57	47	71
Sukorejo	79	58	68	44	61
Kesamben	63	87	62	72	67
Selorejo	77	86	47	71	78
Doko	51	84	171	112	88
Wlingi	67	76	29	120	76
Gandusari	87	87	90	119	72
Garum	57	58	83	68	83
Nglegok	92	98	89	111	71
Sanankulon	98	79	81	109	78
Ponggok	99	77	90	79	89
Srengat	69	89	97	99	91
Wonodadi	97	48	89	68	79
Udanawu	91	68	79	84	88

Tabel 3. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Maret tahun 2012-2016

Kecamatan	Maret				
	2012	2013	2014	2015	2016

Bakung	30	45	49	25	56
Wonotirto	45	131	59	90	21.97
Panggungrejo	67	111	63	99	26
Wates	48	81	74	87	90
Binangun	27	109	85	67	45
Sutojayan	171	119	91	64	35
Kademangan	29	141	79	57	67
Kalingoro	90	56	58	68	59
Talun	46	66	49	37	50
Sukorejo	78	78	44	89	37
Kesamben	54	90	53	88	29
Selorejo	37	121	73	81	39
Doko	20	87	62	72	94
Wlingi	59	86	47	71	57
Gandusari	79	89	44	61	73
Garum	89	58	65	64	69
Nglegok	90	54	66	69	61
Sanankulon	59	59	47	60	56
Ponggok	65	69	56	70	59
Srengat	74	69	53	88	73
Wonodadi	83	67	33	55	81
Udanawu	67	87	210	145	99

Tabel 4. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan April tahun 2012-2016

Kecamatan	April				
	2012	2013	2014	2015	2016
Bakung	30	45	49	25	56
Wonotirto	45	131	59	90	21.97
Panggungrejo	67	111	63	99	26

Wates	48	81	74	87	90
Binangun	27	109	85	67	45
Sutojayan	171	119	91	64	35
Kademangan	29	141	79	57	67
Kalingoro	90	56	58	68	59
Talun	46	66	49	37	50
Sukorejo	78	78	44	89	37
Kesamben	54	90	53	88	29
Selorejo	37	121	73	81	39
Doko	20	87	62	72	94
Wlingi	59	86	47	71	57
Gandusari	79	89	44	61	73
Garum	89	58	65	64	69
Nglegok	90	54	66	69	61
Sanankulon	59	59	47	60	56
Ponggok	65	69	56	70	59
Srengat	74	69	53	88	73
Wonodadi	83	67	33	55	81
Udanawu	67	87	210	145	99

Tabel 5. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Mei tahun 2012-2016

Kecamatan	Mei				
	2012	2013	2014	2015	2016
Bakung	91	56	90	56	109
Wonotirto	69	66	46	66	119
Panggungrejo	56	78	78	78	141
Wates	66	90	54	90	56
Binangun	37	121	37	121	66
Sutojayan	78	87	90	53	78

Kademangan	70	85	121	73	81
Kalingoro	80	91	87	62	72
Talun	59	79	57	47	71
Sukorejo	79	58	68	44	61
Kesamben	63	87	62	72	67
Selorejo	77	86	47	71	78
Doko	51	84	171	112	88
Wlingi	67	76	29	120	76
Gandusari	87	87	90	119	72
Garum	57	58	83	68	83
Nglegok	92	98	89	111	71
Sanankulon	98	79	81	109	78
Ponggok	99	77	90	79	89
Srengat	69	89	97	99	91
Wonodadi	97	48	89	68	79
Udanawu	91	68	79	84	88

Tabel 6. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Juni tahun 2012-2016

Tabel 7. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Juli tahun 2012-2016

Kecamatan	Juli				
	2012	2013	2014	2015	2016
Bakung	91	56	90	56	109
Wonotirto	69	66	46	66	119
Panggungrejo	56	78	78	78	141
Wates	66	90	54	90	56
Binangun	37	121	37	121	66
Sutojayan	78	87	90	53	78
Kademangan	70	85	121	73	81

Kalingoro	80	91	87	62	72
Talun	59	79	57	47	71
Sukorejo	79	58	68	44	61
Kesamben	63	87	62	72	67
Selorejo	77	86	47	71	78
Doko	51	84	171	112	88
Wlingi	67	76	29	120	76
Gandusari	87	87	90	119	72
Garum	57	58	83	68	83
Nglegok	92	98	89	111	71
Sanankulon	98	79	81	109	78
Ponggok	99	77	90	79	89
Srengat	69	89	97	99	91
Wonodadi	97	48	89	68	79
Udanawu	91	68	79	84	88

Tabel 8. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Agustus tahun 2012-2016

Kecamatan	Agustus				
	2012	2013	2014	2015	2016
Bakung	30	45	49	25	56
Wonotirto	45	131	59	90	21.97
Panggungrejo	67	111	63	99	26
Wates	48	81	74	87	90
Binangun	27	109	85	67	45
Sutojayan	171	119	91	64	35
Kademangan	29	141	79	57	67
Kalingoro	90	56	58	68	59
Talun	46	66	49	37	50
Sukorejo	78	78	44	89	37

Kesamben	54	90	53	88	29
Selorejo	37	121	73	81	39
Doko	20	87	62	72	94
Wlingi	59	86	47	71	57
Gandusari	79	89	44	61	73
Garum	89	58	65	64	69
Nglegok	90	54	66	69	61
Sanankulon	59	59	47	60	56
Ponggok	65	69	56	70	59
Srengat	74	69	53	88	73
Wonodadi	83	67	33	55	81
Udanawu	67	87	210	145	99

Tabel 9. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan September tahun 2012-2016

Kecamatan	September				
	2012	2013	2014	2015	2016
Bakung	91	56	90	56	109
Wonotirto	69	66	46	66	119
Panggungrejo	56	78	78	78	141
Wates	66	90	54	90	56
Binangun	37	121	37	121	66
Sutojayan	78	87	90	53	78
Kademangan	70	85	121	73	81
Kalingoro	80	91	87	62	72
Talun	59	79	57	47	71
Sukorejo	79	58	68	44	61
Kesamben	63	87	62	72	67

Selorejo	77	86	47	71	78
Doko	51	84	171	112	88
Wlingi	67	76	29	120	76
Gandusari	87	87	90	119	72
Garum	57	58	83	68	83
Nglegok	92	98	89	111	71
Sanankulon	98	79	81	109	78
Ponggok	99	77	90	79	89
Srengat	69	89	97	99	91
Wonodadi	97	48	89	68	79
Udanawu	91	68	79	84	88

Tabel 10. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Oktober tahun 2012-2016

Kecamatan	Oktober				
	2012	2013	2014	2015	2016
Bakung	30	45	49	25	56
Wonotirto	45	131	59	90	21.97
Panggungrejo	67	111	63	99	26
Wates	48	81	74	87	90
Binangun	27	109	85	67	45
Sutojayan	171	119	91	64	35
Kademangan	29	141	79	57	67
Kalingoro	90	56	58	68	59
Talun	46	66	49	37	50
Sukorejo	78	78	44	89	37
Kesamben	54	90	53	88	29
Selorejo	37	121	73	81	39
Doko	20	87	62	72	94
Wlingi	59	86	47	71	57

Gandusari	79	89	44	61	73
Garum	89	58	65	64	69
Nglegok	90	54	66	69	61
Sanankulon	59	59	47	60	56
Ponggok	65	69	56	70	59
Srengat	74	69	53	88	73
Wonodadi	83	67	33	55	81
Udanawu	67	87	210	145	99

Tabel 11. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan November tahun 2012-2016

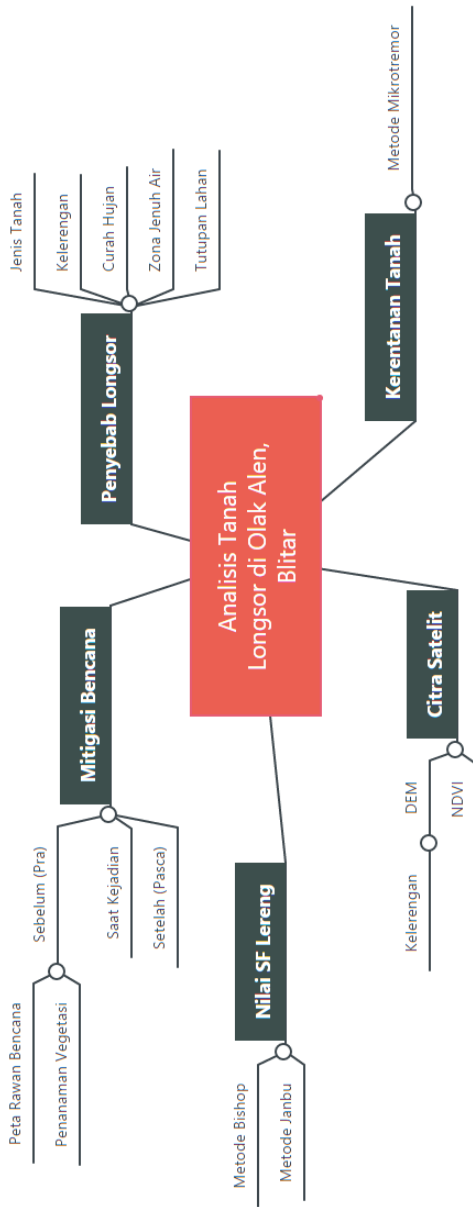
Kecamatan	November				
	2012	2013	2014	2015	2016
Bakung	91	56	90	56	109
Wonotirto	69	66	46	66	119
Panggungrejo	56	78	78	78	141
Wates	66	90	54	90	56
Binangun	37	121	37	121	66
Sutojayan	78	87	90	53	78
Kademangan	70	85	121	73	81
Kalingoro	80	91	87	62	72
Talun	59	79	57	47	71
Sukorejo	79	58	68	44	61
Kesamben	63	87	62	72	67
Selorejo	77	86	47	71	78
Doko	51	84	171	112	88
Wlingi	67	76	29	120	76
Gandusari	87	87	90	119	72
Garum	57	58	83	68	83
Nglegok	92	98	89	111	71

Sanankulon	98	79	81	109	78
Ponggok	99	77	90	79	89
Srengat	69	89	97	99	91
Wonodadi	97	48	89	68	79
Udanawu	91	68	79	84	88

Tabel 12. Data curah hujan kabupaten Blitar bulan Desember tahun 2012-2016

Kecamatan	Desember				
	2012	2013	2014	2015	2016
Bakung	30	45	49	25	56
Wonotirto	45	131	59	90	21.97
Panggungrejo	67	111	63	99	26
Wates	48	81	74	87	90
Binangun	27	109	85	67	45
Sutojayan	171	119	91	64	35
Kademangan	29	141	79	57	67
Kalingoro	90	56	58	68	59
Talun	46	66	49	37	50
Sukorejo	78	78	44	89	37
Kesamben	54	90	53	88	29
Selorejo	37	121	73	81	39
Doko	20	87	62	72	94
Wlingi	59	86	47	71	57
Gandusari	79	89	44	61	73
Garum	89	58	65	64	69
Nglegok	90	54	66	69	61
Sanankulon	59	59	47	60	56
Ponggok	65	69	56	70	59
Srengat	74	69	53	88	73

Wonodadi	83	67	33	55	81
Udanawu	67	87	210	145	99



Gambar 1. Roadmap Pengerjaan Tugas Akhir

PROFIL PENULIS



Maulidah Aisyah dilahirkan di Malang, 15 Agustus 1994 dari pasangan Bapak Ucok Chabib dan Ibu Nurul Fachriyah. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Pendidikan formal penulis dimulai di SDI Sabilillah Malang yang lulus tahun 2007. Pada tahun 2010 lulus dari SMPI Sabilillah Malang. Pada tahun 2013 lulus dari SMA Negeri 5 Malang. Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Departemen Teknik Geofisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Selama menjadi mahasiswa di ITS, penulis aktif dalam kegiatan didalam maupun diluar kampus. Jika ingin berdiskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir penulis dapat menghubungi maulidahaisyah@gmail.com.